



中华人民共和国国家标准

GB/T 10127—2002
代替 GB/T 10127—1988

不锈钢三氯化铁缝隙腐蚀试验方法

Ferric chloride crevice corrosion test of stainless steels

2002-07-15 发布

2002-12-01 实施

中华人民共和国
国家质量监督检验检疫总局 发布

前 言

本标准对应于美国材料与试验协会标准 ASTM G48—2000《使用三氯化铁溶液测定不锈钢和相关合金耐点蚀和缝隙腐蚀标准试验方法》，本标准与 ASTM G48—2000 的一致性程度为非等效，主要差异如下：

- 试样除油清洗用氧化镁糊、丙酮、甲醇改为用非氯化物洗涤剂、蒸馏水。
- 指定使用玻璃或塑料支架。
- 试验溶液量由总量 150 mL 改为 20 mL/cm²。
- 试验溶液中增加了 0.05 mol/L 的盐酸。
- 增加了一种试验温度，35℃±1℃。
- 明确规定每一容器内只放一片试样，且水平放置。
- 试验时间由 72 h 改为 24 h 或 72 h。

本标准自实施之日起，代替 GB/T 10127—1988《不锈钢三氯化铁缝隙腐蚀试验方法》。

本标准此次修订对下列章条进行了修改：

- 3.1 取消试样尺寸的加工精度。
- 3.4 试样尺寸测量精度降为 0.02 mm。
- 将原 3.5 条改为：用适当的溶剂或洗涤剂（非氯化物）清洗表面油脂，最后用蒸馏水或去离子水清洗。

- 增加 3.7 条制备好的试样应放在干燥器中存放 24 h 待用。
- 将原 4.4 条改为：“O”型环使用前在水中煮沸时间限定在 3 min~5 min。

本标准附录 A 是资料性附录。

本标准由原国家冶金工业局提出。

本标准由全国钢标准化技术委员会归口。

本标准由钢铁研究总院、上海材料研究所负责起草。

本标准主要起草人：纪晓春、汪 兵、顾宝珊、吕战鹏。

本标准 1988 年 12 月首次发布。

不锈钢三氯化铁缝隙腐蚀试验方法

1 范围

本标准规定了不锈钢三氯化铁缝隙腐蚀试验方法的范围、试样的制备和要求、试验装置、试验溶液、试验条件和步骤、试验结果的评定和试验报告。

本标准适用于测定不锈钢和含铬的镍基合金在三氯化铁溶液中的腐蚀速率,以检验其耐缝隙腐蚀的性能。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 2481.1 固结磨具用磨料 粒度组成的检测和标记 第1部分:粗磨粒 F4~F220

GB/T 622 化学试剂 盐酸

HG/T 3474 化学试剂 三氯化铁

3 试样的制备和要求

- 3.1 本标准规定试样尺寸为 50 mm×25 mm×(2~3) mm。
- 3.2 试样的取样方法原则上用锯切,如用剪切时,应通过切削或研磨的方法除去剪切的影响部分。
- 3.3 试样表面加工精度应一致,最终试样表面用 GB/T 2481.1 规定的 180 号水砂纸研磨。如果用干磨时,应防止试样表面过热。根据双方协议也可以用其他的方法加工试样(如机械研磨)或其他的表面精度等级。
- 3.4 测量试样尺寸精确到 0.02 mm,并计算试样总表面积。
- 3.5 用适当的溶剂或洗涤剂(非氯化物)清洗表面油脂,最后用蒸馏水或去离子水清洗,经充分干燥后待用。
- 3.6 称量每块试样的质量,精确到 0.001 g。
- 3.7 制备好的试样应放在干燥器中存放不小于 24 h。

4 试验装置

- 4.1 每个试样需要两块直径 12.7 mm、高 12.7 mm 的圆柱状聚四氟乙烯塑料块,在每块塑料柱的一个顶面开一个 1.6 mm 宽、1.6 mm 深的垂直槽,以固定橡胶环用。另一顶面的表面粗糙度与试样表面相同。
- 4.2 每个试样需要两个低硫橡胶(硫质量分数低于 0.02%,如氯丁橡胶)的“O”形环。
- 4.3 “O”形环横截面尺寸为 1.75 mm×1.75 mm,一种环内径为 20 mm,另一种环内径为 30 mm。
- 4.4 “O”形环使用前需在水中煮沸 3 min~5 min,以除去可能影响腐蚀的水溶性组分。
- 4.5 使用玻璃制的广口烧瓶等作为试验容器。
- 4.6 试样的支架用玻璃或塑料制成,支架的结构应能使试样保持在试验溶液的中部,并与试样的接触面积尽量小。
- 4.7 采用能使试验溶液在试验过程中保持在规定温度的恒温装置。

5 试验溶液

用符合 GB/T 622 规定的优级纯盐酸和蒸馏水或去离子水配制成 0.05 mol/L 的盐酸水溶液。用符合 HG/T 3474 规定的 100 g 分析纯三氯化铁($\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$)溶于 900 mL 的 0.05 mol/L 盐酸水溶液中,配制成试验溶液。

6 试验条件和步骤

- 6.1 每平方米试样表面所需的试验溶液量应在 20 mL 以上。将试样所需溶液量倒入试验容器中。
- 6.2 试验温度分别为 $22\text{C} \pm 1\text{C}$ 、 $35\text{C} \pm 1\text{C}$ 和 $50\text{C} \pm 1\text{C}$ 。
- 6.3 把试验容器放到恒温装置中,将试验溶液加热到规定温度。
- 6.4 如图 1 所示,用两个“O”形环,每个环绕两圈,小的“O”形环沿试样的宽度方向缠绕;大的“O”形环沿试样的长度方向缠绕。把聚四氟乙烯塑料柱固定在试样上。操作时要避免手直接接触试样。
- 6.5 试验溶液达到规定温度后,将试样水平放在溶液中的支架上,连续进行 24 h 或 72 h 浸泡试验。试验过程中试验容器要盖严,以防溶液蒸发。

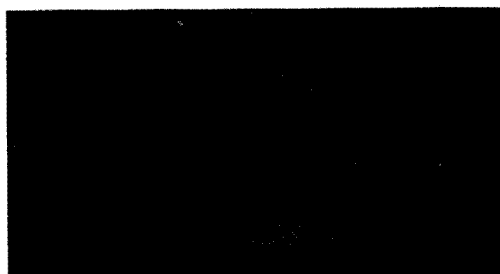


图 1 缝隙腐蚀试样装配图

- 6.6 一个试验容器中只放一片试样,每组试验至少取三片平行试样。
- 6.7 试验结束后,取出试样,在流水中用硬毛刷或尼龙刷等清除试样上的腐蚀产物,洗净、干燥并在干燥器中放置数小时恒重后称量。腐蚀产物难以去除时可采用超声波方法清洗。
- 6.8 每次试验都要使用新的试验溶液。

7 试验结果评定

- 7.1 按 6.7 条方法处理好试样以后进行称量,精确到 0.001 g。用下列公式计算失重腐蚀速率:

$$R = \frac{M_{\text{前}} - M_{\text{后}}}{S \cdot t}$$

式中:

- R ——腐蚀速率,单位为克每平方米小时($\text{g} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{h}^{-1}$);
- $M_{\text{前}}$ ——试验前试样的质量,单位为克(g);
- $M_{\text{后}}$ ——试验后试样的质量,单位为克(g);
- S ——试样的总表面积,单位为平方米(m^2);
- t ——试验时间,单位为小时(h)。

- 7.2 根据需要可用千分尺测量“O”形环和聚四氟乙烯塑料柱下的缝隙部位最大腐蚀深度及试样上、下两面各十个点的平均腐蚀深度或对缝隙腐蚀形貌进行目视观察、照相及其他的评定方法。

8 试验报告

试验报告应包括以下内容：

- a) 试样种类；
- b) 试样尺寸(长×宽×高)；
- c) 试样制备条件；
- d) 试验条件；
- e) 依据试样的质量损失,计算腐蚀速率；
- f) 记录其他的评定结果。

附录 A
 (资料性附录)
 推荐的缝隙腐蚀试样及其结构

A.1 缝隙结构也可以采用其他形式,如图 A.1 所示。

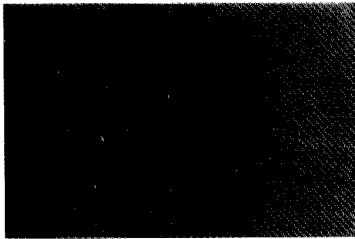


图 A.1 推荐的缝隙腐蚀试样装备图

A.2 形成缝隙的螺钉、螺母及垫片都用聚四氟乙烯塑料制成。推荐的尺寸及装配方式见图 A.2 所示。

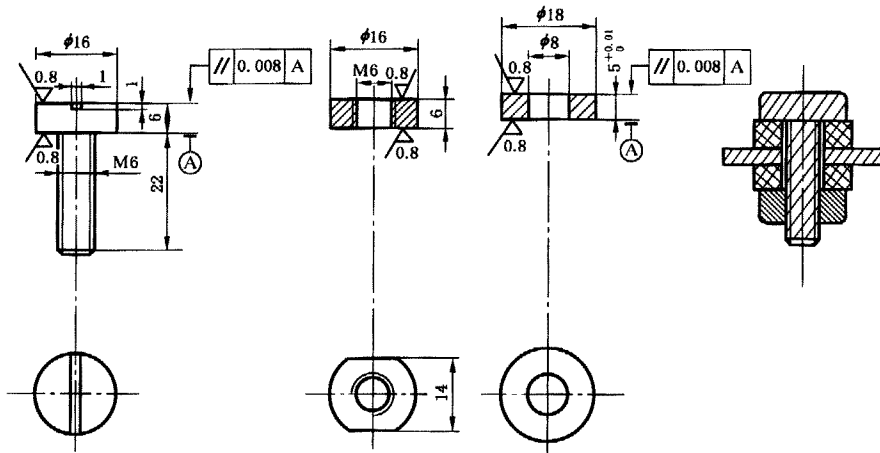


图 A.2 螺钉、螺母缝隙结构的零件及装配图

A.3 采用上述缝隙结构的试样尺寸为:30 mm×30 mm×(2~3) mm,中心有直径 8 mm 的孔。

A.4 旋紧螺钉、螺母时可借助扭力扳手,使每个试样形成均匀的缝隙,推荐试样两面缝隙尺寸之和为 0.02 mm。